



PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BERAT ROLLER DAN PEGAS PULLY SEKUNDER PADA CVT (CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION) TERHADAP DAYA, TORSI, DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR HONDA BEAT PGM-FI TAHUN 2013

Khoerul Nova Candra Permana[✉], Winarno Dwi Raharjo

Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Februari 2021
Disetujui April 2021
Dipublikasikan Juni 2021

Keywords:
roller, pegas sliding sheave,
torsi, daya, konsumsi bahan
bakar

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Penggunaan Variasi Berat Roller dan Pegas Pully Sekunder pada CVT (Continuously Variable Transmission) terhadap Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar Honda Beat PGM-FI 2013. Penelitian ini menggunakan desain penelitian quasi eksperimental dengan bentuk one-shot case study. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian menggunakan berat roller 11 gram, 13 gram (standar), 15 gram dan konstanta pegas sliding sheave 2.45 N/mm, 2.94 N/mm (standar), 3.43 N/mm berpengaruh terhadap performa mesin. Torsi tertinggi dicapai oleh berat roller 11 gram dan pegas dengan nilai konstanta 3.43 N/mm pada putaran mesin 3000 rpm sebesar 19.29 N.m. Daya tertinggi dicapai oleh berat roller 11 gram dan pegas dengan nilai konstanta 2.45 N/mm pada putaran mesin 5000 rpm sebesar 8.55 HP. Konsumsi bahan bakar yang paling ekonomis dari putaran rendah sampai putaran tinggi dengan penggunaan variasi berat roller 11 gram dan pegas 2.45 N/mm memiliki konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0.095 kg/kW.jam.

Abstract

This study aimed to determine the effect of using the secondary roller and spring pulley weight variations on the CVT (Continuously Variable Transmission) on the power, torque, and fuel consumption of the Honda Beat PGM-FI 2013. This study used a quasi-experimental research design in the form of a one-shot case study. The results showed that testing using a roller weight of 11 grams, 13 grams (standard), 15 grams, and a sliding sheave spring constant of 2.45 N / mm, 2.94 N / mm (standard), 3.43 N / mm affected machine performance. The highest torque was achieved by a roller weight of 11 grams and a spring with a constant value of 3.43 N / mm at a 3000 rpm engine speed of 19.29 N.m. The highest power was achieved by a roller weight of 11 grams and a spring with a constant value of 2.45 N / mm at 5000 rpm engine speed of 8.55 HP. The most economical fuel consumption from low to high rotation by using a variation of the weight of a roller of 11 grams and a spring of 2.45 N / mm had a specific fuel consumption of 0.095 kg / kW / hour.

[✉] Alamat korespondensi:
Gedung E9 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: nofacandra18@gmail.com

Pendahuluan

Continously Variable Transmission (CVT) adalah sistem transmisi yang dapat mengubah rasio transmisi dengan langkah tak terbatas ke jumlah rasio transmisi efektif antara nilai maksimum dan minimum (Ariyono, dkk, 2019:2). Menurut pendapat Salam (2016:2) CVT mencoba menciptakan perbandingan putaran dengan memanfaatkan sabuk (*belt*) dan puli. Mekanisme CVT memindahkan tenaga adalah poros engkol langsung mengoper *primary pulley* (*drive pulley*) dan *drive belt* (*v-belt*) digunakan untuk memutar *secondary pulley* (*driven pulley*) (Wibawa, dkk, 2018:2) Perubahan rasio diameter puli yang terjadi pada puli sekunder dan puli primer CVT diakibatkan oleh berat *roller* dan pegas puli, sehingga semakin besar gaya dorong *roller* maka semakin kecil diameter puli primer, akan tetapi semakin besar gaya tekan pada pegas maka semakin besar diameter puli sekunder (Ilmy dan Sutantra, 2018:E1). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Setiyawan dan Wulandari (2016) bahwa, untuk pengaruh variasi jenis pemberat 11 gram, 12 gram dan 13 gram terhadap nilai torsi (*T*) yang dihasilkan sepeda motor Honda Scoopy tahun 2011, torsi tertinggi didapatkan pada berat *roller* 11 gram pada rpm 3000 yaitu 20.10 Nm, untuk daya tertinggi didapatkan pada pemberat 11 gram pada putaran 4000 rpm yaitu 8.37 hp. konsumsi bahan bakar, pemberat eksperimen 2 (11 gram) mengalami penurunan konsumsi bahan bakar.

Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan Permana dan Wulandari (2017) bahwa, torsi tertinggi yang diperoleh sepeda motor Yamaha Mio Sporty 2011, dengan penggunaan pegas *sliding sheave* variasi 2 dengan konstanta (24.58 N/mm) sebesar 15.26 N.m pada putaran 3500 rpm, kemudian daya tertinggi yang diperoleh sepeda sepeda motor Yamaha Mio Sporty 2011, yaitu dengan pegas *sliding sheave* variasi 1 dengan konstanta (23.25 N/mm) yakni sebesar 6.86 HP pada putaran 5000 rpm. Konsumsi bahan bakar terendah pada pengujian sepeda motor Yamaha Mio Sporty 2011, dengan penggunaan pegas *sliding sheave* variasi 1 dengan konstanta (23.25 N/mm) yakni sebesar 0,09 ml/detik pada putaran 3000 rpm.

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah: 1) Mengetahui pengaruh penggunaan variasi berat *roller* dan nilai konstanta pegas CVT terhadap torsi mesin Honda Beat PGM-FI. 2) Mengetahui pengaruh penggunaan variasi berat *roller* dan nilai konstanta pegas CVT terhadap daya mesin Honda Beat PGM-FI. 3) Mengetahui pengaruh penggunaan variasi berat *roller* dan nilai konstanta pegas CVT terhadap konsumsi bahan

bakar mesin Honda Beat PGM-FI.

Metode

Proses pengujian performa sepeda motor akan dilaksanakan di bengkel laboratorium Mototech Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasi experimental* dengan bentuk *one-shot case study*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2019:118).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Sepeda motor Honda Beat PGM- FI Tahun 2013, 2) Bahan bakar jenis pertamax dengan nilai oktan 92, 3) Berat *roller*, 4) Pegas *Sliding Sheave*. Gambar di bawah ini adalah Skema Instalasi Pengujian Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar. Sepeda motor yang disiapkan di atas *dynamometer* kemudian bagian roda depan diikat menggunakan pengunci sedangkan pada roda belakang terletak pada *roller dynamometer*. Data yang didapatkan akan muncul pada layar monitor pada setiap putaran mesin, selanjutnya untuk data hasil pengujian konsumsi bahan bakar didapatkan lama waktu mesin mengkonsumsi bahan bakar.



Gambar 1. 1 Skema Instalasi Pengujian Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar
Keterangan Gambar: 1) Pegas *sliding sheave*, 2) *Roller*, 3) Layar monitor, 4) *Dynamometer*, 5) *Tachometer*, 6) *Stopwatch*, 7) *Buret*

Penelitian ini menggunakan variabel bebas berat *roller* 11 gram, 13 gram (standar), 15 gram dan konstanta pegas *sliding sheave* 2.45 N/mm, 2.94 N/mm (standar), 3.43 N/mm. Penelitian menggunakan variabel terikat daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar Honda Beat PGM-FI Tahun 2013.

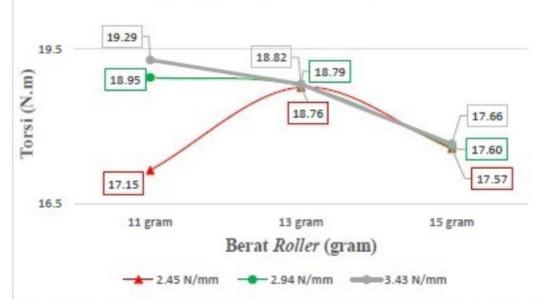
Variabel control dalam penelitian eksperimen ini antara lain: 1) Sepeda Motor Honda Beat PGM- FI Tahun 2013, 2) Variasi putaran 3000 rpm , 5000 rpm dan 7000 rpm, 3) Menggunakan bahan pertamax (oktan 92).

Hasil dan pembahasan

Berikut adalah hasil dari data pengujian yang sudah diambil antara lain daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dengan penelitian pengaruh variasi berat *roller* 11 gram, 13 gram (standar), 15 gram dan variasi nilai konstanta pegas 2.45 N/mm, pegas 2.94 N/mm (standar), dan pegas 3.43 N/mm.

1) Torsi

1. Torsi mesin pada rpm 3000 dengan berat *roller* dan pegas *sliding sheave* hasil dynotest



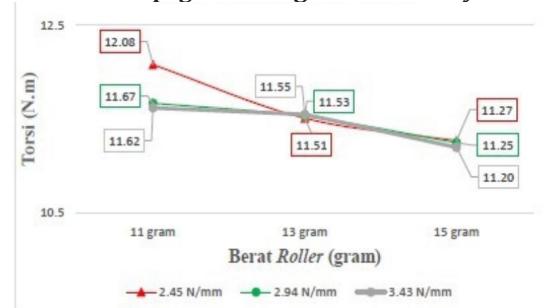
Gambar 1. 2 Grafik Torsi pada rpm 3000 dengan Variasi *Roller* dan Pegas *Sliding Sheave*

Gambar 1.2 dapat menunjukkan bahwa pada putaran 3000 rpm torsi mesin yang paling besar dengan variasi berat *roller* 11 gram, karena dengan putaran 3000 rpm *roller* 11 gram dapat terlempar cepat untuk mendorong *sliding sheave* pada puli sekunder, berbeda untuk *roller* 13 gram dapat bergerak perlahan untuk mendorong *sliding sheave* dengan baik karena terjadi selip pada *v-belt* dan *sliding sheave*. Sehingga *v-belt* tidak dapat meneruskan ke puli sekunder dengan baik. Pada *roller* 15 gram mulai naik karena pada putaran 3000 rpm sudah dapat menekan *sliding sheave* dengan baik. Sedangkan untuk nilai konstanta pada putaran 3000 rpm didapatkan pada pagas 3.43 N/mm, dikarenakan pegas dengan nilai konstanta besar dapat menekan *sliding sheave* dengan baik, seperti pendapat Permana dan Wulandari (2017:74), untuk pegas 2.45 N/mm dan 2.94 N/mm torsi yang dihasilkan menurun dikarenakan lebih mudah untuk menekan *sliding sheave* dan kampas kopling mudah terlempar ke rumah kopling sehingga menghasilkan torsi rendah.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan torsi yang didapatkan mengalami penurunan seiring bertambahnya putaran mesin. Pada putaran 5000 rpm – 7000 rpm keseluruhan variasi dari *roller* dan pegas mengalami penurunan. Menurut pendapat Permana dan Wulandari (2017:74), Hal ini disebabkan karena semakin tinggi putaran mesin, maka semakin cepat pula proses campuran bahan bakar dan udara pada ruang bakar. Sehingga terjadi efisiensi volumetrik menurun yang menyebabkan tekanan hasil

pembakaran menurun, maka torsi juga menurun seiring bertambahnya putaran mesin.

2. Torsi mesin pada rpm 5000 dengan berat *roller* dan pegas *sliding sheave* hasil dynotest



Gambar 1. 3 Grafik Torsi pada rpm 5000 dengan Variasi *Roller* dan Pegas *Sliding Sheave*

3. Torsi mesin pada rpm 7000 dengan berat *roller* dan pegas *sliding sheave* hasil dynotest



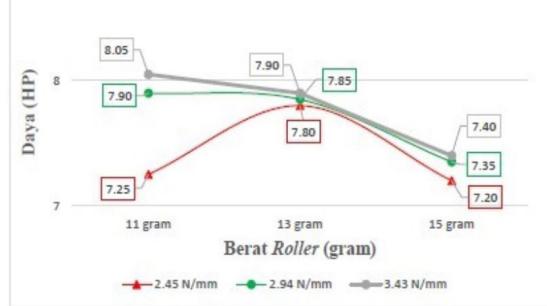
Gambar 1. 4 Grafik Torsi pada rpm 7000 dengan Variasi *Roller* dan Pegas *Sliding Sheave*

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa torsi menurun seiring bertambahnya putaran mesin. Pada putaran 5000 rpm – 7000 rpm torsi mesin terjadi penurunan pada semua variasi berat *roller* dan nilai konstanta pegas disebabkan seiring bertambahnya putaran mesin maka semakin cepat proses campuran bahan bakar dan udara pada ruang bakar. Sehingga pada putaran 5000 rpm - 7000 rpm pada *roller* 15 gram adalah paling rendah. Dikarenakan pada *roller* 15 membutuhkan torsi mesin yang sangat besar untuk menghasilkan gaya centrifugal, sehingga *roller* dapat mendorong puli *sliding sheave* untuk menjadikan perubahan pada diameter puli primer. Kemudian untuk *roller* 13 gram memiliki gaya centrifugal yang stabil untuk mendorong *sliding sheave*, namun *roller* centrifugal memiliki gaya centrifugal lebih lemah dari pada *roller* 15 gram. Sehingga torsi yang dihasilkan lebih besar dari pada *roller* yang memiliki berat 15 gram. Torsi tertinggi didapatkan pada berat *roller* 11 gram, dikarenakan *roller* 11 gram memiliki gaya centrifugal yang sangat lemah sehingga dapat mempertahankan diameter puli primer pada posisi terkecil. Sedangkan untuk variasi pegas pada putaran 5000 rpm - 7000 rpm torsi yang paling besar

didapatkan pada pegas dengan nilai konstanta 2.45 N/mm, pada pegas dengan nilai konstanta lebih kecil akan mudah melawan gaya sentrifugal *roller* untuk mempertahankan diameter *sliding sheave* pada puli primer dalam kondisi terkecil. Dibanding pada pegas yang memiliki nilai konstanta 2.94 N/mm dan 3.43 N/mm, karena pada pagas *sliding sheave* dengan nilai konstanta 2.94 N/mm dan 3.43 N/mm dapat meningkat pada putaran awal, semakin besar nilai konstanta pegas dibutuhkan lebih besar gaya dorong untuk menekan pegas.

2) Daya

1. Daya mesin pada rpm 3000 dengan berat *roller* dan pegas *sliding sheave* hasil dynotest



Gambar 1. 5 Grafik Daya pada rpm 3000 dengan Variasi *Roller* dan Pegas *Sliding Sheave*

Gambar 1. 5 dapat menunjukkan bahwa untuk putaran 3000 rpm *roller* 15 gram didapatkan hasil daya yang sangat kecil, karena pada *roller* 15 gram memiliki berat yang paling besar sehingga bergerak perlahan untuk mendorong *sliding sheave* dengan baik. Untuk itu *v-belt* dan *sliding sheave* terjadi selip, CVT merupakan transmisi otomatis yang menggunakan sabuk untuk memperoleh perbandingan gigi yang bervariasi (Jama dan Wagino, 2008b:335). Sedangkan pada putaran rendah pegas dengan nilai konstanta 2.45 N/mm, dengan nilai konstanta yang paling kecil daya yang dihasilkan lebih rendah karena lebih mudah untuk tertekan oleh *sliding sheave*, untuk itu antara kampas kopling mudah terlempar ke rumah kopling, sehingga daya yang dihasilkan lebih rendah. Seperti halnya yang dikatakan oleh Permana dan Wulandari (2017:74), nilai daya tertinggi tidak diperoleh pada saat putaran awal seperti halnya nilai torsi. Karena pada saat putaran awal sampai menengah, daya dibutuhkan untuk membantu menghasilkan torsi mesin yang lebih besar untuk menggerakkan piston.

Berdasarkan dari uraian di atas pada putaran 5000 rpm – 7000 rpm motor mengalami

penurunan pada daya yang dihasilkan pada setiap variasi berat *roller* dan nilai konstanta pegas. Seperti halnya pendapat Permana dan Wulandari (2017:75), hal ini disebabkan karena semakin tinggi putaran mesin maka semakin cepat pula proses buka tutup katup hisap dan katup buang, sehingga saat pemasukan campuran udara dan bahan bakar ke dalam ruang silinder semakin singkat, sehingga terjadi efisiensi volumetrik menurun yang menyebabkan tekanan hasil pembakaran menurun, maka daya yang dihasilkan mengalami penurunan seiring bertambahnya kecepatan putaran mesin.

2. Daya mesin pada rpm 5000 dengan berat *roller* dan pegas *sliding sheave* hasil dynotest



Gambar 1. 6 Grafik Daya pada rpm 3000 dengan Variasi *Roller* dan Pegas *Sliding Sheave*

3 Daya mesin pada rpm 7000 dengan berat *roller* dan pegas *sliding sheave* hasil dynotest



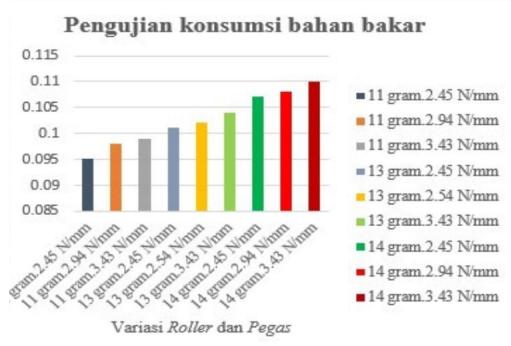
Gambar 1. 7 Grafik Daya pada rpm 3000 dengan Variasi *Roller* dan Pegas *Sliding Sheave*

Gambar di atas dapat menunjukkan pada putaran mesin 5000 rpm – 7000 rpm untuk daya tertinggi didapatkan pada berat *roller* dengan berat 11 gram, karena semakin ringan berat rolet akan lebih mudah terlempar untuk mendorong *sliding sheave*. Sedangkan pada pegas daya tertinggi pada putaran 5000 rpm – 7000 rpm, hasil daya yang besar didapatkan pada nilai konstanta pegas 2.45 N/mm, dengan nilai konstanta yang ringan, dikarenakan mudah untuk melawan gaya sentrifugal dari *roller* yang dihubungkan oleh *v-belt*, untuk itu perubahan diameter puli primer dan sekunder terjadi perubahan. Jadi pada nilai konstanta pegas yang lebih kecil mudah terdo-

rong mengakibatkan diameter puli pada kondisi terkecil, sedangkan pada nilai konstanta pegas yang memiliki nilai konstanta yang lebih besar gaya dorong yang dihasilkan lebih lambat sehingga *sliding sheave* lebih susah untuk mendorong pegas, untuk itu pada perubahan diameter puli lebih lambat.

3) Konsumsi Bahan Bakar

Pada penjelasan di atas bahwa penggunaan *roller* dan pegas *sliding sheave* sangat berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar spesifik, untuk itu semakin berat *roller* maka semakin lambat *roller* terlempar mendorong puli, sedangkan untuk pegas yang memiliki nilai konstanta yang lebih besar maka dapat menahan kopling sentrifugal untuk terlempar. Sehingga membutuhkan putaran mesin yang lebih tinggi untuk melempar *roller* dan menekan pegas *sliding sheave*, untuk mencapai putaran mesin yang tinggi maka membutuhkan konsumsi bahan bakar yang banyak.



Gambar 1. 8 Grafik Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi *Roller* dan Pegas *Sliding Sheave*

Gambar 1. 8 di atas menunjukkan bahwa hasil dari penelitian yang sudah didapatkan dari putaran rendah sampai putaran mesin tinggi, konsumsi bahan bakar spesifik diperoleh pada variasi berat *roller* 11 gram dan pegas dengan nilai konstanta 2.45 N/mm sebesar 0.095 kg/kW.jam, hal ini disebabkan karena semakin ringan berat *roller* maka semakin mudah *roller* untuk terlempar mendorong *driven pulley* pada puli primer, sedangkan pada puli sekunder dengan menggunakan variasi pegas 2.45 N/mm atau nilai konstanta yang paling kecil lebih mudah untuk melawan gaya sentrifugal dari *roller*, menyebabkan kampas kopling mudah terlempar menuju rumah kopling.

Seperti halnya yang dikatakan Prastiyo, dkk (2020:6), penggunaan pegas dengan nilai konstanta kecil dan berat *roller* yang ringan cukup ekonomis dalam konsumsi bahan bakar, untuk torsi dan daya yang dihasilkan cukup besar. Hal ini karena semakin ringan pemberatnya maka pemberat akan semakin cepat bergerak mendorong *pully* primer, sehingga dapat mene-

kan *v-belt* dan semakin mempercepat perubahan diameter *pully* primer dan sekunder.

Konsumsi bahan bakar spesifik tertinggi didapatkan menggunakan variasi *roller* 15 gram dengan pegas *sliding sheave* 3.43 N/mm yang diperoleh sebesar 0.110 kg/kW.jam. Karena pada *roller* ukuran lebih berat memiliki gaya sentrifugal yang sangat besar sehingga membutuhkan tenaga lebih besar untuk dapat mempertahankan diameter puli pada puli primer dan pada puli sekunder semakin berat nilai konstanta pegas maka lebih berat tertekan oleh *sliding sheave*, untuk itu kampas kopling sulit terlempar ke rumah kopling, sehingga konsumsi bahan bakar spesifik lebih boros. Seperti halnya yang dikatakan Kurnia (2014:6), dengan menggunakan *roller* yang berat konsumsi bahan bakarnya akan lebih meningkat, hal ini disebabkan karena membutuhkan putaran mesin yang lebih untuk mendorong atau menekan bagian dalam salah satu sisi puli yang dapat bergerak (*sliding sheave*) ke arah puli tetap (*fixed sheave*).

Simpulan

Penelitian yang dilakukan menggunakan sepeda motor Honda Beat PGM-FI Tahun 2013 dengan variasi berat *roller* 11 gram, 13 gram (standar), 15 gram dan variasi nilai konstanta pegas 2.45 N/mm, 2.94 N/mm (standar), dan 3.43 N/mm, yang menggunakan bahan bakar pertamax, dari penelitian tersebut dapat disimpulkan antara lain:

1. Terjadi pengaruh pada torsi sepeda motor yang dihasilkan dengan menggunakan variasi berat *roller* dan pegas *sliding sheave*, pada putaran 3000 rpm torsi tertinggi dihasilkan pada variasi berat *roller* 11 gram dan pegas dengan nilai konstanta 3.43 N/mm sebesar 19.29 N.m, namun pada saat putaran menengah sampai putaran tinggi dengan penggunaan variasi berat *roller* 11 gram dan pegas yang mempunyai nilai konstanta 2.45 N/mm torsi yang diperoleh lebih tinggi sebesar 12.08 N.m.
2. Terjadi pengaruh pada daya sepeda motor yang dihasilkan dengan menggunakan variasi berat *roller* dan pegas *sliding sheave*, pada putaran 3000 rpm daya tertinggi dihasilkan pada variasi *roller* dengan berat 11 gram dan pegas dengan nilai konstanta 3.43 N/mm dengan daya sebesar 8.05 HP, akan tetapi pada putaran menengah sampai putaran tinggi variasi berat *roller* 11 gram dan pegas dengan nilai konstanta 2.45 N/mm lebih tinggi yang menghasilkan daya sebesar 8.55 HP.

3. Terjadi pengaruh terhadap konsumsi bahan bakar spesifik sepeda motor dengan penggunaan variasi berat *roller* dan pegas *sliding sheave*, konsumsi bahan bakar yang paling ekonomis dari putaran rendah sampai putaran tinggi dengan penggunaan variasi berat *roller* 11 gram dan pegas 2.45 N/mm memiliki konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0.095 kg/kW.jam, dibandingkan dengan menggunakan variasi berat *roller* dan nilai konstanta pegas yang lain.

Saran

1. Gunakan variasi *roller* dan pegas yang sesuai, seperti halnya sering perjalanan dalam kota gunakan *roller* dengan berat 11 gram dan pegas dengan nilai konstanta 3.43 N/mm.
2. Akan tetapi pada saat menempuh lintasan yang panjang seperti halnya sering perjalanan jauh atau antarkota gunakan berat *roller* sebesar 11 gram dan nilai konstanta 2.45 N/mm.
3. Perlu melakukan penelitian yang lebih lanjut dengan cara menambah variabel yang mampu berpengaruh terhadap performa sepeda motor Honda Beat PGM- FI Tahun 2013. Seperti halnya menambah variasi dengan kemiringan diameter *pully* untuk dapat menghasilkan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang lebih optimal.

Daftar pustaka

- Ariyono, S., B. Supriyono., B.Sumiyarso.,B. Cahyono. 2019. Design Linkage Mechanism for Electro-mechanical *Continuously Variable Transmission* Ratio Controller Used in Motor Cycle. *Journal of Physics*. 1273(1).
- Hidayat, W. 2015. *Trans-Matic Pemindag Daya Kendaraan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ilmy, I., dan I. N. Sutantra. 2018. Pengaruh Variasi Konstanta Pegas dan *Massa Roller* CVT Terhadap Performa Honda Vario 150 cc. *Jurnal Teknik ITS*. 7(1).
- Jama, J., dan Wagino. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 3*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kurnia, R. D. 2014. Pengaruh penggunaan variasi berat *roller* terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor *matic*. *Automotive engineering education journals*. 1(2).
- Permana, A. D., dan D. Wulandari. 2017. Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas *Sliding Sheave* Terhadap Performance Motor Yamaha Mio Sporty 2011. *JTM*. 05(01):69-76.
- Prastiyo, A., D. Irawan, dan K. Ridhuan. 2020. Analisa pengaruh variasi berat *roller* dengan pegas CVT terhadap kinerja mesin sepeda motor *matic* 113 CC. *Jurnal ARMATUR*. 1(1).
- Salam, R. 2016. Pengaruh Penggunaan Variasi Berat *Roller* Pada Sistem CVT (*Continuously Variable Transmission*) Terhadap Performa Sepeda Mo-
- tor Honda Beat 110cc Tahun 2009. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 7(02).
- Setiyawan, B. B., dan D. Wulandari. 2016. Pengaruh Pemakaian Variasi Pemberat (*Roller*) Terhadap Performance Mesin Motor Honda Scoopy Tahun 2011. *JTM*. 04(03):125-133.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Wibawa, R. A., Darlius, dan Yulherman. 2018. Pengaruh Perubahan Sudut *Primary Pulley* Terhadap Daya dan Torsi Pada Sepeda Motor 4 Langkah *Automatic Transmission*. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. 5(1).